

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**“Valor diagnóstico de la angiotomografía en la
evaluación de aneurisma cerebral- instituto nacional de
ciencias neurológicas en el período Enero - Diciembre
2012”**

TESIS

Para optar el grado de Licenciado en Tecnología Médica en el área de
Radiología

AUTOR

Olivares Sanchez, Alexandra Aguida

Lima – Perú

2014

DEDICATORIA

A Dios

El que me ha dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

A mis queridos padres

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, porque creyeron en mí, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis maestros

Que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer un agradecimiento a mi asesor el Mg. Celso Huamán Correa por su apoyo incondicional, docente de la Facultad de Medicina de la EAP de Tecnología Medica en Radiología de la UNMSM.

De manera muy especial deseo agradecer y reconocer el apoyo del Lic. Edison Montoya, Tecnólogo Medico del servicio de Diagnóstico por Imágenes del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas por su total apoyo y participación en el estudio.

RESUMEN

Objetivo: Determinar el valor diagnóstico de la angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. **Diseño:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. **Institución:** Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, Lima, Perú. **Materiales:** Historias Clínicas.

Intervenciones: estudio de historias clínicas de pacientes con una muestra poblacional, no probabilística de los cuales por no cumplir con los criterios de inclusión quedaron un total de 116 historias clínicas, de los cuales 55 son de sexo masculino y 61 de sexo femenino los cuales se encuentran dentro de un rango de edades, entre 16 años a más. La muestra se obtuvo revisando cada historia clínica los cuales cumplían los criterios de inclusión, estos presentaban un informe de Angiotomografía y el examen de Angiografía entre el periodo enero-diciembre del 2012.

Principales medidas de resultados: Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la angiotomografía. **Resultados:** con los datos recabados, se calculó el valor diagnóstico de la angiotomografía para la evaluación de aneurisma cerebral. La sensibilidad de la angiotomografía es de 51.47%(IC 95% 38.86 al 64.08%) y una especificidad de 83.33%(IC 71.75 al 94.92%) con un valor predictivo positivo de 81.40%(IC 95%, 68.60 al 94.19%) y un valor predictivo negativo de 54.79%(IC 42.69 al 66.90%) para el diagnóstico de aneurisma cerebral.

Conclusiones: La angiotomografía es un buen método para determinar si el paciente presenta o no aneurisma cerebral.

Palabras claves: aneurisma cerebral, angiotomografía y angiografía por sustracción digital.

ABSTRACT

Objective: To determine the diagnostic value of angiotomography in evaluating cerebral aneurysm at the National Institute of Neurological Sciences. **Design:** Observational, descriptive, retrospective and cross-sectional study. **Institution:** National Institute of Neurological Sciences, Lima, Peru. **Materials:** Medical Records.

Interventions: study of medical records of patients with a sample population, which no probabilistic for not meeting the inclusion criteria were a total of 116 medical records, of which 55 were male and 61 female which within a range of ages, from 16 years to more. The sample was obtained by reviewing medical records each of which met the inclusion criteria, they presented a report of the examination and angiography angiography between January-December 2012.

Main outcome measures: Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value of angiotomography. **Results:** With the data collected, the diagnostic value of angiotomography for evaluation of cerebral aneurysm was calculated. Angiotomography sensitivity is 51.47% (95% CI 38.86 to 64.08%) and a specificity of 83.33% (CI 71.75 to 94.92%) with a positive predictive value of 81.40% (95% CI, 68.60 to 94.19%) and a negative predictive value of 54.79% (CI 42.69 to 66.90%) for the diagnosis of cerebral aneurysm.

Conclusions: angiotomography is a good method to determine whether or not the patient has cerebral aneurysm.

Keywords: cerebral aneurysm, angiotomography and digital subtraction angiography.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCION.....	9
II.	MATERIAL Y METODOS.....	30
III.	RESULTADOS.....	36
IV.	DISCUSION.....	46
V.	CONCLUSIONES.....	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	49
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
	ANEXOS.....	52

INDICE DE TABLAS

N° DE TABLAS	CONTENIDO	PAGINA
TABLA N°1	Estadística descriptiva general de las variables en estudio.	35
TABLA N°2	Distribución de los pacientes según grupo de edades. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012.	36
TABLA N°3	Distribución de pacientes según sexo. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012.	37
TABLA N°4	Distribución de pacientes según manifestaciones clínicas de aneurisma cerebral. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012	38
TABLA N°5	Distribución de pacientes según localización de aneurisma Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012	40
TABLA N°6	Resultados de Aplicativo Epidat 3.1	42

INDICE DE GRAFICOS

N° DE GRAFICO	CONTENIDO	PAGINA
GRAFICO N°1	Distribución de los pacientes según grupo de edades. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012	36
GRAFICO N°2	Distribución de los pacientes según grupo de edades. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012	37
GRAFICO N°3	Distribución de los pacientes según grupo de edades. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012.	38
GRAFICO N°4	Distribución de pacientes según localización de aneurisma Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012	43
GRAFICO N°5	Valores predictivos de la Angiotomografía en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012.	45

I. INTRODUCCION

La mayoría de los aneurismas cerebrales pasa desapercibido hasta que se rompe o se detecta por imágenes cerebrales que pueden haberse obtenido por otra afección. Se dispone de diversos métodos diagnósticos para proporcionar información sobre el aneurisma y la mejor forma de tratamiento. Las pruebas generalmente se obtienen luego de una hemorragia subaracnoidea para confirmar el diagnóstico de un aneurisma. ⁽¹⁾

Los avances en el estudio del aneurisma cerebral y de las técnicas diagnósticas han puesto a disposición del médico una gran variedad de procedimientos de investigación pre quirúrgica. Es decir, nuevos procedimientos para la evaluación de aneurisma cerebral las mismas que presentan menor riesgo que otros métodos convencionales, más complejos e invasivos. ⁽²⁾

El presente estudio “Valor diagnóstico de la angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas durante el periodo enero - diciembre del 2012” tiene por finalidad difundir la importancia del aporte diagnóstico de la Angiotomografía en la detección de enfermedades cerebrales tales como Aneurisma Cerebral.

De esta manera, se pretende promover su utilización debido a que este examen imagenológico es seguro, preciso y no invasivo. Todas estas características hacen de la Angiotomografía una técnica de estudio primordial para obtener un diagnóstico temprano y así evitar complicaciones posteriores.

Por su parte **Wintermark et al, (2003)** en el estudio “**Multislice computerized tomography angiography in the evaluation of intracranial aneurysms: a comparison with intraarterial digital subtraction angiography**”

El objetivo de este estudio fue evaluar la precisión diagnóstica de la tomografía computarizada (TC) la angiografía realizada con la ayuda de la tecnología multicorte (TCMC) en la investigación de los aneurismas intracraneales, mediante la comparación de este método con sustracción digital intraarterial (IADS) Angiografía .

Llega a la conclusión de que la angiografía TC multicorte es una prueba de detección no invasiva precisa y robusta para los aneurismas intracraneales. Se comporta mejor que la reportada para una sola rebanada CT angiografía. Introducción de ocho y, especialmente, de 16 filas TCMC proporcionará una mayor progresión a través de cortes más delgados, un tono más bajo, y una fase puramente arterial. ⁽³⁾

Según **Julio Ramírez y col. (2004-2005)** en el artículo de investigación “**Angiotomografía tridimensional en el diagnóstico del aneurisma cerebral. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins - Diciembre 2004 Mayo 2005**”,

Del total de pacientes estudiados se encontró que la sensibilidad de la Angiotomografía-3D para el diagnóstico de aneurismas cerebrales, comparada con la Angiografía convencional, es de 96.61%, la especificidad fue de 80%.

Comparamos diferentes características del aneurisma en la Angiotomografía-3D, con respecto a los hallazgos intraoperatorios, se encontró que la sensibilidad fue de 85,00% y la especificidad de 84,21%.

Basados en nuestro estudio la Angiotomografía-3D es un método confiable en el diagnóstico de aneurismas cerebrales, siendo, además, no invasivo, de menor costo y técnicamente más fácil de realizar en diferentes hospitales de nuestro país que no cuentan con la angiografía convencional. Creemos que

permite realizar el tratamiento quirúrgico correspondiente, como único método de diagnóstico. ⁽⁴⁾

Según **Pinilla et al, (2006)** en el artículo ***“Angiografía cerebral por tomografía en el diagnóstico de aneurismas cerebrales en pacientes con hemorragia subaracnoidea”***, evaluar la exactitud diagnóstica de la angiografía topográfica (angioTC) frente a la angiografía por sustracción digital (angioDSA).

En nueve pacientes con HSA atendidos en un servicio de radiología, se comparó la exactitud diagnóstica de la angioTC frente a angioDSA.

La capacidad de la angioTC para diagnosticar HSA tiene sensibilidad de 80,0% (IC95% 69,7-90,2 %), especificidad de 66,6% (IC95% 49,6-83,6%), valor predictivo positivo de 80% (IC95% 69,7-90,2) y valor predictivo negativo de 66,6% (IC95% 49,6-83,6%).

La angioTC es un método de imágenes diagnósticas útil en nuestro medio para la detección de aneurismas cerebrales luego de HSA.

Un aneurisma cerebral (también llamado aneurisma intracraneal o aneurisma cerebral) es un área debilitada y protuberante (abultada) en la pared de una arteria en el cerebro, que produce ensanchamiento o distensión anormal. Debido a la existencia de una zona debilitada en la pared de la arteria, existe riesgo de ruptura (estallido) del aneurisma. ⁽⁵⁾

Un aneurisma puede estar presente desde el nacimiento (congénito) o puede desarrollarse más tarde en el transcurso de la vida, como después de la lesión a un vaso sanguíneo. La mayoría de los aneurismas cerebrales es congénita, debido a una anomalía innata de una pared arterial. Los aneurismas cerebrales son más comunes en las personas con ciertas enfermedades genéticas, trastornos del tejido conjuntivo como y enfermedad del riñón poliquístico, y ciertos trastornos circulatorios, como malformaciones arteriovenosas. ⁽⁶⁾

Etiología

La fisiología exacta del desarrollo de los aneurismas es aún controversial. En contraste con los vasos sanguíneos extracraneales, hay una disminución de la elasticidad de la túnica media y adventicia de los vasos sanguíneos cerebrales, la media tiene menos músculo, la adventicia es delgada y la lámina elástica interna es más prominente. Esto, junto con el hecho de que los grandes vasos sanguíneos cerebrales se encuentran dentro del espacio subaracnoideo con un pequeño soporte de tejido conectivo, puede predisponer el desarrollo de los aneurismas. Los aneurismas tienden a surgir en áreas curvadas de alguna arteria principal, o en el ángulo entre la misma y una derivación importante de la arteria.

La etiología de los aneurismas puede ser:

- Ateroesclerótica o hipertensiva: Es presuntamente la principal etiología de la mayoría de los aneurismas saculares, probablemente interactuando con la predisposición genética.
- Predisposición genética (por ejemplo, un defecto en la capa muscular de la pared arterial).
- Embólica: como en un mixoma auricular.
- Infecciosa (también llamados "aneurismas micóticos")
- Traumática.
- Asociada con otras condiciones.

Existen tres tipos de aneurisma cerebral:

- Aneurisma sacular es un saco de sangre redondeado o parecido a una bolsita que está unido por el cuello o pedículo a una arteria o rama de un vaso sanguíneo. También conocido como aneurisma "baya" (debido a que parece una baya colgando de una enredadera), esta forma común de aneurisma cerebral se encuentra típicamente en arterias en la base del cerebro.
- Aneurisma lateral aparece como un bulto sobre una pared del vaso sanguíneo.

- Aneurisma fusiforme está formado por el ensanchamiento de todas las paredes del vaso.

El tipo más común de aneurisma cerebral se denomina aneurisma sacular o baya, y representa un 90% de los aneurismas cerebrales. Se pueden presentar más de un aneurisma por vez.

Los aneurismas también se clasifican por tamaño:

- Los aneurismas pequeños tienen menos de 11 milímetros de diámetro.
- Los aneurismas más grandes tienen de 11 a 25 milímetros.
- Los aneurismas gigantes tienen más de 25 milímetros de diámetro⁽⁷⁾

Aneurismas de la Arteria Cerebral Anterior

Los aneurismas de la porción distal de la arteria cerebral anterior se presentan generalmente en la bifurcación de las arterias pericallosas o callosomarginal. Los aneurismas localizados más distalmente generalmente son postraumáticos, infecciosos (micóticos) o secundario a tumor o émbolo. Éstos aneurismas generalmente se asocian con hematoma intracerebral o hematoma subdural interhemisférico ya que el espacio subaracnoideo en este lugar es limitado.

El tratamiento conservador de estos aneurismas generalmente se encuentran asociados a resultados pobres. Ya que tienen mayor incidencia de sangrado que los aneurismas no rotos de otras localizaciones. Estos aneurismas son frágiles y adherentes al cerebro, que predispone a ruptura intraoperatoria.

Aneurismas de la Arteria Comunicante Posterior

Pueden localizarse en la unión de la arteria cerebral posterior o más comúnmente en la unión con la carótida. Puede causar parálisis del tercer par craneal.

El tratamiento es disección mediante microcirugía.

Aneurismas de la Arteria Cerebral Media

Estos aneurismas pueden ser tratados mediante tratamiento quirúrgico, en los siguientes abordajes:

- Abordaje trans-silviano mediante craniotomía pterional: Éste es el abordaje más común.
- Abordaje a través del giro temporal superior: Las ventajas son que minimiza la retracción cerebral y probablemente reduce el vasoespasma secundario a la manipulación de los vasos proximales. Las desventajas son que dificulta el control proximal y puede incrementar el riesgo de crisis convulsivas.

Aneurismas supraclinoideos

La arteria carótida sale del seno cavernoso y entra en el espacio subaracnoideo a través del llamado “anillo clinoideo”, dividiéndose en diversos segmentos.

Segmento oftálmico

Es la porción más grande, se encuentra entre el final de la arteria oftálmica y el origen de la arteria comunicante posterior. Los aneurismas de éste segmento incluyen:

- Aneurismas de la arteria oftálmica: Se proyectan dorsal o dorsomedial a la porción lateral del nervio óptico. Su presentación clínica es de 45% hemorragia subaracnoidea y 45% como defectos del campo visual.
- Aneurismas de la arteria hipofisiaria superior: Se puede originar medial a la arteria carótida interna, se pueden dividir en paraclinoideo y supraselar.

Aneurismas de la circulación posterior

Aneurismas de la arteria Vertebral

Los aneurismas traumáticos (conocidos como aneurismas disecantes) son los más comunes.

Aneurismas de la unión vertebrobasilar

Los aneurismas saculares localizados donde ambas arterias vertebrales se unen generalmente forman la localización de la fenestración de la arteria Basilar (aneurismas de la fenestración Basilar).

Aneurismas de la bifurcación Basilar

La presentación de hemorragia subaracnoidea es indistinguible de la hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura de un aneurisma de la circulación anterior. El aumento de tamaño de estos aneurismas raramente comprime el quiasma óptico, en ocasiones puede causar parálisis del nervio oculomotor. ⁽⁸⁾

Métodos de Exploración

• ANGIOGRAFIA:

La angiografía por substracción digital (ASD) sigue siendo el “patrón de referencia” cuando se compara con las otras modalidades diagnósticas (van Gijn y Rinkel 2001). La ASD es una técnica invasiva con un promedio de 1.8%-2.1% de complicaciones (Haley 1992, Cloft 1999). Durante la pasada década el desarrollo de agentes de contraste más seguros, y el importante avance técnico realizado en sistemas de imagen digital, catéteres y guías hidrofílicas ha llevado a que aumente su eficacia diagnóstica reduciendo sus complicaciones. ⁽⁹⁾

Una Angiografía Digital de Cerebro por Cateterismo es un estudio altamente especializado de las enfermedades cerebrovasculares, que es realizado habitualmente por un médico neuroradiólogo, para ayudar a determinar la causa de un ictus y los tratamientos alternativos. Este estudio se realiza en una sala de angiografía, utilizando Rayos X para monitorear la posición y movimientos del catéter. El equipo generalmente utilizado para este examen consiste en una mesa radiográfica, un tubo de rayos X y un monitor similar a un televisor ubicado en la sala de exámenes o en un cuarto cercano. La fluoroscopia, que convierte los rayos X en imágenes de video, se utiliza para guiar y monitorear el progreso del procedimiento. El video es producido por la máquina de rayos X y por un detector que está suspendido sobre la mesa en la que yace el paciente.

Un catéter es un tubo de plástico largo, delgado, del mismo tamaño o más pequeño que un lápiz.

Otro equipo que puede utilizarse durante el procedimiento incluye la línea intravenosa (IV) y un equipo que controla los latidos cardíacos y la presión arterial.

Si bien se trata de un estudio diagnóstico el mismo se lleva a cabo en condiciones de esterilidad quirúrgica por lo cual el personal de sala utiliza ropa y guantes estériles.

Para efectuarlo, Para efectuarlo, un tubo muy delgado y flexible denominado catéter se introduce por punción de una arteria (en general localizada en la zona inguinal) y luego se lo direcciona a través de los vasos sanguíneos del cuerpo hasta las arterias que irrigan el cerebro. Un líquido denominado agente contraste, que puede verse con Rayos X, se inyecta a través del catéter y se obtienen imágenes radiológicas.

Esto brinda imágenes detalladas de la ubicación, tamaño y forma de las arterias, capilares y venas donde se identificará la afección correspondiente, como ser una obstrucción, un aneurisma o una malformación arteriovenosa o fistulosa. Durante el procedimiento, el paciente se encuentra despierto para que el equipo médico y paramédico pueda darle instrucciones que debe seguir convenientemente. En caso de pacientes no colaboradores por su estado

neurrológico o niños, se puede requerir de asistencia anestésica durante el procedimiento. Un examen angiográfico cerebral de rutina tiene una duración cercana a los 30 minutos.

La angiografía por cateterismo se considera un estudio seguro pero por tratarse de un procedimiento invasivo pueden generarse complicaciones, las cuales son relativamente infrecuentes. Generalmente estas complicaciones están relacionadas con la gravedad de la enfermedad vascular que presenta el paciente al momento del estudio. Sin embargo, también existen otras derivadas de fenómenos de intolerancia del organismo a los medicamentos y agentes de contraste utilizados para efectuar la angiografía. Es conveniente, por lo tanto, que de presentar el paciente antecedente de alergias a medicamentos o contrastes con yodo lo manifieste previo a la realización del procedimiento. Los servicios de hemodinamia neurológica se encuentran adecuadamente provistos de los elementos necesarios para tales contingencias y equipos médicos y paramédicos se hallan entrenados para su inmediata y efectiva resolución. ⁽¹⁰⁾

- TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA CEREBRAL:

Es una tecnología sanitaria de exploración radiológica no invasiva que produce imágenes detalladas en cortes axiales, desde la parte superior del cuello hasta la punta de la cabeza. ^(ANEXO 2)

Con la exploración por TC, numerosos haces de rayos X y un conjunto de detectores electrónicos de rayos X rotan alrededor de usted, midiendo la cantidad de radiación que se absorbe en todo su cuerpo. Al mismo tiempo, la mesa de examen se mueve a través del dispositivo de exploración, de manera que el haz de rayos X siga una trayectoria en forma de espiral. Un programa especial informático procesa este gran volumen de datos para crear imágenes transversales y bidimensionales de su cuerpo, que luego se muestran en un monitor. Esta técnica se llama TC helicoidal o espiral. Las imágenes por TC a veces se comparan con mirar dentro de un pan que se corta en finas rodajas. ⁽¹¹⁾

El perfeccionamiento en la tecnología de detectores permite que los nuevos dispositivos de exploración por TC obtengan imágenes con cortes múltiples en una sola rotación. Estos dispositivos de exploración, llamados "TC de imágenes múltiples", "TC multidetector (TCMD)" o "tomografía espiral multicorte (TEM)" permiten obtener cortes más delgados en menor tiempo, con resultados más detallados y capacidades de visualización adicionales. Los dispositivos de exploración por TCMD modernos son tan veloces que pueden explorar amplios sectores del cuerpo en tan sólo unos segundos. Dicha velocidad es un beneficio para todos los pacientes pero especialmente para niños, ancianos y personas gravemente enfermas.

Las unidades de medida en tomografía computada se denominan Unidades Hounsfield (nombradas así en honor de Godfrey Hounsfield, el inventor del primer tomógrafo computado) constituyendo una escala, donde el aire tiene un valor de -1000 UH, el agua un valor de 0 , y el hueso denso o el metal un valor de $+1000$ UH. A partir de las UH se determina las densidades en cualquier imagen de TC. Los niveles de densidad de la práctica totalidad de los órganos de tejido blando se sitúan en un estrecho rango entre 10 y 90 UH. Cuando una zona es de mayor densidad en relación a otra de densidad normal, se dirá que la primera zona es hiperdensa. Y si esta zona es de menor densidad en relación a lo normal, se dirá que la primera zona es hipodensa. Ahora, si la primera zona fuese de densidad prácticamente idéntica a la de la segunda, se diría que es isodensa. Respecto a las lesiones hemorrágicas, debe tenerse en cuenta que el nivel de densidad de la sangre recién coagulada es unas 30 UH superior a la de la sangre fresca, y que disminuye marcadamente al hacerse antigua la hemorragia o en caso de licuefacción de trombos (en si la sangre oscila según su estado entre 40 y 90 UH). Además, los valores de densidad estándar también fluctúan entre distintos individuos, o según la cantidad de medio de contraste en la sangre circulante. (ANEXO 3)

Para conseguir el máximo contraste entre la sustancia blanca y la gris en el cerebro, es necesario seleccionar una ventana de visualización adecuada porque los valores de densidad apenas difieren. La ventana de cerebro debe ser muy estrecha ($80 - 100$ UH: alto contraste) y el centro debe situarse

próximo a la densidad media del tejido cerebral (35UH) para demostrar estas pequeñas diferencias, donde puede observarse cualquier imagen hiperdensa o hipodensa que están fuera de lo normal, como los diversos hematomas, hemorragias o masas craneales o intracraneales. Con estos ajustes resulta imposible examinar el cráneo, pues todas las estructuras con densidad superior a 75 – 85UH aparecen en blanco. La ventana de hueso deberá, por tanto, tener un centro mucho más alto, sobre +300UH y una anchura suficiente, de más o menos 1500UH. Las fracturas y tumores óseos se observan propiamente en la ventana ósea. Por otro lado, el cerebro es prácticamente invisible en ventana ósea y no se detectan metástasis cerebrales de pequeño tamaño. Debemos tener siempre presentes estos aspectos técnicos, sobretodo porque las imágenes no se fotografían habitualmente en cada tipo de ventana, lo cual implica que se deba revisar adecuadamente las imágenes en la pantalla.

La exploración de la cabeza por tomografía computada generalmente se utiliza para detectar: sangrados, lesiones cerebrales y fracturas del cráneo; sangrados causados por rupturas o fisuras de aneurismas en un paciente con dolores de cabeza repentinos; un coágulo de sangre o una sangrada dentro del cerebro; tumores cerebrales; ventrículos agrandados en pacientes con hidrocefalia; y malformaciones cerebrales. La exploración también se utiliza para: evaluar en qué medida se encuentra dañado el hueso y el tejido blando en pacientes con traumatismo facial y planificar la cirugía; determinar si la inflamación u otros cambios están presentes en los senos paranasales; planeamiento de radioterapia para cáncer; y orientar el paso de la aguja utilizada para obtener una biopsia del cerebro.

El paciente debe vestirse con prendas cómodas y sueltas para el examen. Es posible que se le proporcione una bata para el procedimiento. Los objetos de metal como joyas, anteojos, dentaduras postizas y broches para el cabello pueden afectar las imágenes de tomografía computada, por lo que debe dejarlos en su casa o quitárselos antes del examen. Las mujeres siempre deben informar a su médico y al tecnólogo de tomografía computada si existe la posibilidad de que estén embarazadas.

Por lo general estos exámenes son rápidos, sencillos y sin dolor. El examen comienza cuando el tecnólogo coloca al paciente boca arriba y con correas y cojines para ayudar a que la cabeza se mantenga en posición e inmóvil durante el examen. Con la TCMD se reduce la cantidad de tiempo que el paciente debe permanecer acostado sin moverse. A continuación, se obtendrá el Scanograma, que viene a ser una radiografía inicial, donde la mesa se moverá rápidamente a través del dispositivo de exploración, para luego determinar la posición inicial correcta para realizar la exploración. Luego, la mesa se moverá lentamente a través de la máquina mientras se realizan los barridos y se obtienen los cortes tomográficos.

Cuando el paciente ingresa al dispositivo de exploración por tomografía computada, es posible que se utilicen luces especiales para asegurarse de que usted se encuentra en una posición apropiada. El paciente oír sólo sonidos mientras el dispositivo de exploración por tomografía computada gira a su alrededor durante el examen, y se encontrará solo, en la sala de examen. Sin embargo, el tecnólogo podrá verlo, oírlo y hablarle en todo momento. Luego de un examen por tomografía computada, el paciente puede retomar sus actividades habituales.

Si se solicita un examen tomográfico que requiere la aplicación de un medio de contraste (que siempre es yodado), es posible que se le solicite al paciente que no ingiera alimentos o bebidas durante varias horas antes. Se le debe preguntar si se encuentra tomando algún medicamento y si sufre algún tipo de alergia, o si ha sufrido alguna enfermedad o dolencia reciente, y si tiene antecedentes de enfermedades cardíacas, asma, diabetes, enfermedades renales o problemas de la tiroides. Cualquiera de estas dolencias puede aumentar el peligro de un efecto adverso poco habitual a la inyección del medio de contraste.

Además de esto, es necesario valorar la función renal del paciente, debido a que el contraste, que se coloca por vía intravenosa, pasa a la circulación sanguínea, va por todo el cuerpo, y al final se excreta por vía renal. La manera

para valorar la función es mediante la prueba de Creatinina, puesto que constituye el principal indicador; los rangos de valores normales son de 0,6 – 1,2mg/dl en mujeres y de 0,7 – 1,3mg/dl en hombres. Si el paciente tiene antecedentes de enfermedad diabética, se debe ver los niveles de glucosa sobre todo por la posibilidad de sufrir una nefropatía diabética; el rango de valores normales está entre los 70 – 110mg/dl.

Si el paciente tiene antecedentes de hipertiroidismo, el inyectar un medio de contraste yodado conllevaría a un incremento de los valores de las hormonas tiroideas (T3 y T4), y si es hipotiroideo, conllevaría a un aumento de los valores de estas hormonas. Ahora, si el paciente tiene antecedentes de hipotiroidismo, existe una disminución del flujo sanguíneo renal con disminución de la filtración glomerular y de la reabsorción tubular, y que se expresa además en un aumento de los niveles de creatinina. Por ello son importantes los valores de T3 y T4, además del TSH, que es la hormona tirotrópica, que es estimulante de la tiroides y por ende su producción influye en la producción de las hormonas tiroideas T3 y T4, donde todo este control se da mediante una retroalimentación negativa. Los valores normales son los siguientes: TSH: 0,23 – 4,0 ng/ml, T3 Total: 0,8 – 1,8 ng/ml, T4 Total: 45 – 115 ng/ml.

Si el paciente está apto, se procede a la administración del medio de contraste yodado por vía intravenosa, de preferencia número 18G o 20G, para tener un buen calibre para inyectar el bolo de inyección manual. Cada marca comercial de Medios de Contraste que se emplean en tomografía tiene su propia posología para tomografía computada cerebral.

Al inyectarse el medio de contraste el paciente sentirá un pinchazo leve, cuando se inserta la aguja en su vena. Puede experimentar una sensación de calor durante la inyección del medio de contraste y un gusto metálico en la boca que dura unos minutos. Luego de inyectado, se procede a la adquisición tomográfica contrastada, y cuando culmina, se da por terminado el examen.

Cuando el examen finaliza, se le pregunta al paciente como se siente, se le retira de la mesa del equipo, se coloca su ropa, y se retira. Si el paciente

recibió medio de contraste, se le indica a él o a su familia que debe tomar líquido durante el día y no ingerir alimento hasta después de media hora.

Los principales beneficios radican en los siguientes: las imágenes son exactas, no son invasivas y no provocan dolor; se puede obtener imágenes de huesos y tejidos blandos; son rápidos y sencillos, en casos de emergencia, pueden revelar lesiones y hemorragias internas lo suficientemente rápido como para ayudar a salvar vidas; se ha demostrado que es una herramienta de diagnóstico por imágenes rentable que abarca una amplia serie de problemas clínicos; menos sensible al movimiento de pacientes y se puede realizar aunque tenga implantado cualquier tipo de dispositivo médico, en comparación a la resonancia magnética; un diagnóstico determinado por medio de esta exploración puede eliminar la necesidad de una cirugía exploratoria y una biopsia quirúrgica; además que luego del examen no quedan restos de radiación en el cuerpo del paciente y no tiene efectos secundarios inmediatos.

En lo concerniente a riesgos de esta prueba: siempre existe la leve posibilidad de cáncer como consecuencia de la exposición excesiva a la radiación, sin embargo, el beneficio de un diagnóstico exacto es ampliamente mayor que el riesgo; la dosis de radiación efectiva para este procedimiento es de alrededor de 2 mSv, que es casi igual al porcentaje que una persona en promedio recibe de radiación de fondo en ocho meses; las mujeres siempre deben informar a su médico y al tecnólogo médico en radiología si existe cualquier posibilidad de que estén embarazadas; no se recomienda para las mujeres embarazadas a no ser que sea medicamente necesaria, debido al riesgo potencial al bebé, este riesgo, sin embargo, es mínimo con la exploración TC de la cabeza; las madres en período de lactancia deben esperar 24 horas luego de que hayan recibido la inyección intravenosa del material de contraste antes de poder volver a amamantar; y el riesgo de una reacción alérgica grave al material de contraste que contiene yodo que muy rara vez ocurre, pero que los departamentos de radiología deben estar bien equipados para tratar tales reacciones.

Ahora, algunas limitantes de la tomografía computada cerebral radican especialmente en que una persona sobrepase el límite de peso para la mesa movable que es de alrededor de 450 libras. Comparado con las imágenes

obtenidas por resonancia magnética, los detalles precisos del tejido blando (especialmente del cerebro, incluso los procesos de la enfermedad) son menos visibles en las exploraciones por TC, además que no tiene sensibilidad para detectar inflamación de meninges. ⁽¹²⁾

- **ANGIOTOMOGRAFIA**

La angiografía-TAC es un examen en el que mediante la inyección de contraste intravenoso se realiza una exploración con TAC para valorar el flujo vascular en vasos arteriales en cualquier localización del organismo: aorta y sus ramas, arterias cerebrales, arterias pulmonares, etc.

Este procedimiento se utiliza como cribado en un gran número de pacientes para evaluar la existencia de enfermedad arterial.

Podemos detectar así patología vascular (como zonas de estenosis) lo que permite planificar el tratamiento quirúrgico.

La tomografía computarizada (TAC) es un equipo que utiliza rayos X para la exploración del paciente. El tubo de rayos X gira alrededor del cuerpo del paciente, obteniéndose información desde distintos ángulos del cuerpo del paciente. La información se procesa en un ordenador y se obtienen imágenes axiales (“cortes”) de los tejidos y órganos explorados.

La angiografía convencional se realiza introduciendo un catéter e inyectando contraste dentro de la arteria. La angiografía-TAC es mucho menos invasiva (el contraste se inyecta en una vena periférica y no en una arteria), y es mejor tolerado por el paciente. ⁽¹³⁾

Esta prueba se puede realizar de forma ambulatoria, sin ingreso hospitalario.

El protocolo para la realización de la tomografía computada cerebral establecida por el INCN, se presenta a continuación:

1. Verificar el respectivo pedido del paciente.
2. Recibir cordialmente al paciente explicarle en qué consistirá el estudio y realizar una pequeña anamnesis para verificar la preparación (4 horas de

ayuno antes del examen, valores de creatinina de 1.2-1.3) y posibles alergias a sustancias yodadas.

3. Pacientes que reciben diálisis se pueden realizar el estudio máximo 4 horas antes de la diálisis.
4. Antes de empezar el estudio, deberá firmar el consentimiento informado para permitir el procedimiento del examen.

- Posicionamiento del paciente:

1. Paciente en decúbito supino.
2. Brazos en reposo junto al cuerpo.
3. Mentón lo más cerca posible del pecho.

- PUNCIÓN VENOSA ADECUADA:

4. Lugar de punción: parte anterior del antebrazo.
5. Calibre de catéter: mínimo 18G.
6. Se puede usar V.V.C (vía venosa central).

- VERIFICACIÓN VÍA PERMEABLE.

1. Proceder a la conexión correspondiente de la extensión que se encuentra en el inyector.
2. Desde el monitor de medio de contraste proceder a inyectar 20ml de solución salina.
3. Durante el proceso de inyección, preguntar al paciente si siente dolor o molestia en la zona de la inyección.

- ADQUISICIÓN TOMOGRÁFICA.

- ✓ Centraje del paciente: (dependiendo del equipo), 2cm sobre el vértex, a nivel del plano medio sagital y orbitomeatal.
- ✓ Región comprendida desde la base del cráneo, hasta el vértex.
- ✓ Topograma: se extiende hasta el nivel de las carótidas, para que el equipo pueda censar durante la inyección del medio de contraste.

- PARÁMETROS TÉCNICOS

✓ MaS	400
✓ Kv	120
✓ Adquisición/colimación	0.62x 32
✓ Imágenes	303
✓ Duración examen	525s
✓ Pitch	1.0

Luego se determina como se va a realizar la adquisición volumétrica (todo el paquete de información que se obtiene en el equipo, en el plano axial, el cual nos permite hacer reconstrucciones multiplanares (MPR) necesarios cuando se quiera obtener cortes correctamente alineados en axial, coronal y sagital; este volumen ayuda mucho porque en pacientes que no podemos alinearlos adecuadamente al momento de posicionar, como es el caso de los pacientes que vienen de Emergencia, se procede a adquirir nuevos cortes con este volumen.

- PARÁMETROS DE ADQUISICION

- ✓ Inyectar un bolo de contraste de 100 ml IV.
- ✓ Aplicar software de detección de contraste, en este caso bolus tracking colocado a nivel del hueso hioides o las carótidas.
- ✓ Programar el bolus tracking a 80 UH (unidades Hounsfield). Esto quiere decir que cuando el equipo cense las 80 UH empezará la adquisición de imágenes.
- ✓ Posterior a la inyección del medio de contraste, inyectar los 80 ml de solución salina sobrantes, esto para proteger los vasos sanguíneos, ya que la solución realizara como un lavado de los mismos
- ✓ Reconstruir imágenes con mínimo espesor de corte. Se puede reconstruir imágenes hasta de 9mm de grosor aplicando el MIP.
- ✓ Se obtendrán imágenes en tres fases: fase simple (sin contraste), fase arterial, fase venosa, se aplicará una fase tardía (5 minutos después) a pacientes con muerte cerebral.

- ✓ Aplicar herramientas de proceso de pila de imágenes: MPR, MIP, VRT.

Después se procede a procesar las imágenes para impresión en películas tomográficas, sea usando el volumen de adquisición original, o mandando las otras imágenes obtenidas en el plano axial, y de ser necesario, en el plano coronal y/o sagital, o con un mayor zoom de ser necesario, y en la ventana de visualización que sea necesaria, sea la parenquimal o la ósea. Los cortes que se obtienen y que van a ser impresos en cualquiera de los tres planos son con un grosor de 5.0mm y con intervalo de 5.0mm. Así mismo, si se necesita realizar cortes más finos, se puede reconstruir con cortes finos, como de 2.0 ó 3.0mm en caso la patología observada sea pequeña. Se ajusta el WL y el WW y se imprime, de preferencia una película impresa con cada ventana en el plano axial si presenta patología a nivel óseo, sino sólo una película con ventana parenquimal o una película más en planos coronal y sagital.

Estas imágenes son entregadas después de unos minutos al personal del servicio. El personal administrativo del Departamento de Diagnóstico por Imágenes, es el encargado de llevar las imágenes impresas al Archivo de Radiología, para ser informadas por el médico radiólogo; informe que luego pasará al Servicio de Estadística para que lo incluyan en la historia clínica del paciente. ⁽¹⁴⁾

Indicaciones habituales de la Angiotomografía

- Examinar las arterias pulmonares y excluir un tromboembolismo pulmonar, una patología grave y que tiene tratamiento.
- Muchos pacientes pueden someterse a una Angiotomografía computarizada, en lugar de una angiografía por catéter convencional (cateterización), para diagnosticar problemas en los vasos sanguíneos.
- En comparación con la angiografía por catéter, que requiere de la colocación de un catéter (tubo plástico) en la ingle dentro de uno de los vasos sanguíneos más grandes, la inyección de material de contraste, y posiblemente la sedación o anestesia general, la Angiotomografía

computarizada es más rápida, no es invasiva, y presenta menos complicaciones.

- Visualizar el flujo sanguíneo en las arterias renales (aquellas que irrigan los riñones), en pacientes con hipertensión arterial y que se sospecha que puede tener su origen en un estrechamiento de estas arterias.
- Para el estudio de la aorta torácica, abdominal y sus ramas, permitiendo el estudio de aneurismas (dilataciones que aparecen en un vaso arterial cuando la pared se debilita) que pueden comprometer la vida del paciente si se rompe.
- Identificar la disección de la aorta o sus ramas principales. La disección aparece cuando se separan dos capas de la pared de la aorta y entre ambas se introduce sangre. Es una situación de gran riesgo para la vida del paciente.
- Estudiar la enfermedad arteriosclerótica que produce estenosis de arterias que irrigan las piernas.
- La Angiotomografía también es útil para evaluar el resultado de los tratamientos quirúrgicos o percutáneos de la patología vascular, permitiendo valorar el flujo de la arteria patológica después del tratamiento.

El equipo con el que se realiza la prueba, es una máquina grande de apariencia cuadrada, con una abertura central y una mesa sobre la que se sitúa el paciente. La mesa se eleva e introduce al paciente a través de la abertura, iniciándose la exploración. Dentro de la máquina el tubo de rayos X gira alrededor del paciente emitiendo radiación, mientras la mesa se mueve y oímos el ruido del equipo funcionando.

Para la realización de estos estudios se suelen emplear equipos avanzados llamados helicoidales que permiten explorar un área anatómica grande en un tiempo corto.

Limitaciones de la angiografía-TAC

- El estudio puede no ser válido si el paciente se mueve durante la obtención de las imágenes y estas aparecen deterioradas por el movimiento, o en pacientes con cardiopatía en los que se obtiene el estudio cuando las arterias todavía no tienen suficiente contraste.
- Todavía no es posible explorar arterias con un calibre muy pequeño, o en órganos que se mueven rápidamente. ⁽¹⁵⁾

OBJETIVOS

a. Objetivo general:

- Determinar el valor diagnóstico de la Angiotomografía en la evaluación del aneurisma cerebral.

b. Objetivos Específicos:

- Describir las imágenes tomográficas en la evaluación de aneurisma cerebral.
- Determinar la sensibilidad, especificidad y el valor predictivo positivo, el valor predictivo negativo de la Angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral.
- Determinar la frecuencia de aneurisma cerebral en el INCN.

Pregunta de investigación e Hipótesis

El presente estudio plantea la pregunta:

¿Cuál es el valor diagnóstico de la Angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas en el período enero - diciembre 2012?

La Hipótesis planteada es:

La importancia del estudio de la Angiotomografía en el diagnóstico de Aneurisma Cerebral es un VPP mayor al 70% en comparación con la Angiografía por sustracción digital.

II. MATERIAL Y METODOS

ZONA DE ESTUDIO:

Este estudio se realizó entre los meses Enero-Diciembre del año 2012, en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas ubicado en Jr. Ancash N° 1271, Barrios Altos, Lima. (A 8 cuadras del Congreso de la República, camino al cementerio El Ángel). La ruta de transporte N° 91 es el único medio de transporte público que transita por Jr. Ancash, se puede abordar en la Av. Abancay.

El estudio fue realizado gracias al apoyo de los departamentos de Diagnóstico por imágenes, Tomografía Computada.

POBLACION DE ESTUDIO:

La población de estudio estuvo integrada por las historias clínicas de todos los pacientes que han sido atendidos en el servicio de radiología en el equipo de tomografía del “Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas” de Lima en el periodo enero-diciembre 2012.

DISEÑO:

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.

Criterios de Selección:

a. Criterios de Inclusión:

- Todas las historias clínicas de los pacientes con sintomatología compatible de Aneurisma Cerebral registrados en el periodo de estudio y atendidos en el INCN.

- Historias clínicas de pacientes con angiografía por sustracción digital y previamente angiotomografía.

b. Criterios de Exclusión:

- Historia clínica de pacientes con sintomatología compatible de Aneurisma Cerebral pero diagnosticados con Tumores, Hemorragia intracraneana, Esclerosis múltiple, TBC Cerebral y Criptococosis.

- Historia clínica de pacientes embarazadas.

- Historia clínica de pacientes con dosajes de creatinina mayores a 1,2 en mujeres y 1,3 en hombres.

- Historia clínica de pacientes con antecedentes de enfermedades tiroideas y cuyos niveles de hormonas TSH, T3 y T4 fuera de los valores normales (valores normales: TSH: 0,23 – 4,0 ng/ml, T3 Total: 0,8 – 1,8 ng/ml, T4 Total: 45 – 115 ng/ml).

- Historia clínica de pacientes con antecedentes de diabetes y dosajes de glucosa mayores a 110mg/dl.

MUESTRA

El tipo de muestra es poblacional, no probabilística. De un total de 1300 historias clínicas que fueron enviadas al servicio de Tomografía Computada y a los cuales se le realizó la prueba de Angiotomografía se encontraron 150 historias clínicas, de los cuales por no reunir con los criterios de inclusión quedaron un total de 116, de los cuales 55 son de sexo masculino y 61 de sexo femenino los cuales se encuentran dentro de un rango de edades, entre 16 años a más. La muestra se obtuvo revisando cada historia clínica los cuales cumplían los criterios de inclusión, estos presentaban un informe de Angiotomografía y el examen de Angiografía entre el periodo enero-diciembre del 2012.

La angiotomografía se realizó en proyecciones axial, coronal y sagital y con reconstrucción tridimensional en un tomógrafo espiral multicorte de marca Siemens Somatom de 64 líneas.

PROCEDIMIENTO:

Posterior a la aprobación y opinión favorable del presente estudio “*Valor Diagnostico De La Angiotomografía En La Evaluación De Aneurisma Cerebral En El Instituto Nacional En El Ciencias Neurológicas En El Período Enero - Diciembre 2012*” se procedió a la recolección de los datos en la ficha de registro de pacientes atendidos en el servicio de tomografía computada los cuales se realizaron el examen de Angiotomografía.

Se utilizó un tomógrafo de la marca Siemens Somatom de 64 filas de detectores, pero que es capaz de adquirir 128 cortes por rotación, con sistema de adquisición helicoidal multicorte y detector matricial.

Se realiza el siguiente protocolo:

- Se utiliza medio de contraste yodado, es necesario valorar la función renal del paciente, la manera para valorar la función es mediante la prueba de Creatinina, puesto que constituye el principal indicador; los rangos de valores normales son de 0,6 – 1,2mg/dl en mujeres y de 0,7 – 1,3mg/dl en hombres. Si el paciente tiene antecedentes de enfermedad diabética, se debe ver los niveles de glucosa sobre todo por la posibilidad de sufrir una nefropatía diabética; el rango de valores normales está entre los 70 – 110mg/dl.

- El tecnólogo comienza colocando al paciente en la mesa del tomógrafo, boca arriba, informándole lo que sucederá durante la exploración.
- Se utilizan correas y cojines para ayudar en que se mantenga una posición correcta y a que permanezca inmóvil durante el examen.
- El medio de contraste será inyectado por vía intravenosa.
- La mesa se moverá rápidamente a través del dispositivo de exploración manejado por el tecnólogo para determinar la posición inicial correcta para la exploración.
- Luego, la mesa se moverá lentamente a través de la máquina mientras se realiza la exploración.
- El tecnólogo pone los factores de exposición necesarios para una Angiotomografía cerebral.
- La exploración por Angiotomografía de la cabeza se realiza en 10 minutos. Cuando el examen finalice, le solicitan al paciente que espere hasta que el tecnólogo verifique que las imágenes son de alta calidad, suficiente para una interpretación precisa.
- La Angiotomografía resultará ser positiva al observar imágenes compatibles con aneurisma, si existe dilatación anormal de la arteria; si son aneurismas muy pequeños o si son aneurismas gigantes

VARIABLES PRINCIPALES DE ESTUDIO Y/O OPERACIONALIZACION

- Valor diagnóstico de la angiotomografia: son los parámetros utilizados para medir la calidad de una prueba diagnóstica. Entre ellos tenemos:

SENSIBILIDAD: mide la proporción de individuos con la enfermedad que son correctamente identificados con la prueba.

ESPECIFICIDAD: mide la proporción de individuos sanos que son correctamente identificados con la prueba.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO (VPP): probabilidad de que la enfermedad está presente cuando el resultado de la prueba diagnóstica es positivo para la enfermedad.

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: probabilidad de que la enfermedad está ausente cuando el resultado de la prueba diagnóstica es negativo para la enfermedad.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Aneurisma cerebral: Dilatación localizada en un vaso sanguíneo (arteria o vena) ocasionada por una degeneración o debilitamiento de la pared vascular.

VARIABLE INTERVINIENTE:

Angiotomografía: es un examen en el que mediante la inyección de contraste intravenoso se realiza una exploración con TAC para valorar el flujo vascular en vasos arteriales en cualquier localización del organismo: aorta y sus ramas, arterias cerebrales, arterias pulmonares, etc.

CONSIDERACIONES ETICAS:

El presente estudio fue aprobado por el comité de ética de la UNMSM ^(ANEXO 4) y además fue revisado por el comité de Ética en investigación del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. ^(ANEXO 5)

El presente estudio se llevó a cabo con una ficha de recolección de datos en los cuales se codifica el número de historia clínica con el fin de salvaguardar en todo momento el anonimato de los pacientes sujetos a investigación.

RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE DATOS:

Posterior a la aprobación y opinión favorable del presente estudio se procedió a la recolección de los datos en la ficha de registro de pacientes atendidos en el servicio de tomografía computada los cuales se realizaron el examen de Angiotomografía.

La adquisición de esta información se realizó haciendo uso del instrumento, Formato de recolección de Datos ^(ANEXO 1), en el que se consignaron la información proveniente de la historia clínica de cada paciente codificado, referente a variables como edad, sexo, manifestaciones clínicas, diagnostico por angiotomografía y angiografía por sustracción digital.

PPOCESAMIENTO DE DATOS

Los datos obtenido en el trabajo de campo se tabularon en el programa Microsoft Excel 2010, para determinarlas medidas de tendencia central como la media, mediana y porcentajes, las medidas de dispersión como el rango y la desviación estándar así como los estadísticos de posición como los cuartiles.

Posteriormente estos datos fueron graficados por el mismo programa.

Se calculó la prevalencia con sus intervalos de confianza al 95%. Para determinar la sensibilidad, especificad y valores predictivos se utilizó el aplicativo Epidat 3.1 aplicando el método de prueba diagnostico simple.

III. RESULTADOS

Tabla N°1 Estadística descriptiva general delas variables en estudio

VARIABLES	PACIENTES	PORCENTAJES
EDAD		
Media	44.72	
Mediana	44	
Moda	47	
Mínimo	17	
Máximo	82	
Rango	65	
Desv.Estandar	16	
Primer cuartil	30	
Segundo cuartil	44	
Tercer cuartil	57	
Grupos Etareos		
De 16 a 26	22	18.97%
De 27 a 37	18	15.52%
De 38 a 48	33	28.45%
De 49 a 59	18	15.52%
De 60 a 70	15	12.93%
De 71 a mas	10	8.62%
SEXO		
Masculino	55	47.41%
Femenino	61	52.59%
MANIFESTACIONES CLINICAS		
Cefalea	60	51.72%
Ictus	38	32.76%
Convulsiones	8	6.90%
LOCALIZACION DE ANEURISMA		
Art. Comunicante Posterior	75	64.65%
Art. Carótida Interna	15	12.93%
Art. Cerebral Anterior	30	25.86%
Art. Comunicante Anterior	63	54.31%
Art. Coroidea Anterior	10	8.62%
Art. Oftálmica	12	10.34%
Art. Cerebral Media	20	17.24%
Art. Basilar	14	12.07%

En lo que se refiere al grupo de edades los que se encuentran entre 16 a 26 años representan un 18.97% (22/116), el de 27 a 37 años 15.52% (18/116), el de 38 a 48 años 28.45% (33/116), el de 49 a 59 años 15.52% (18/116), el de 60 a 70 años 12.93% (15/116) y los de 71 a más representan el 8.62% (10/116) del total. (Tabla N°2)

Tabla N°2

Distribución de los pacientes según grupo de edades

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012

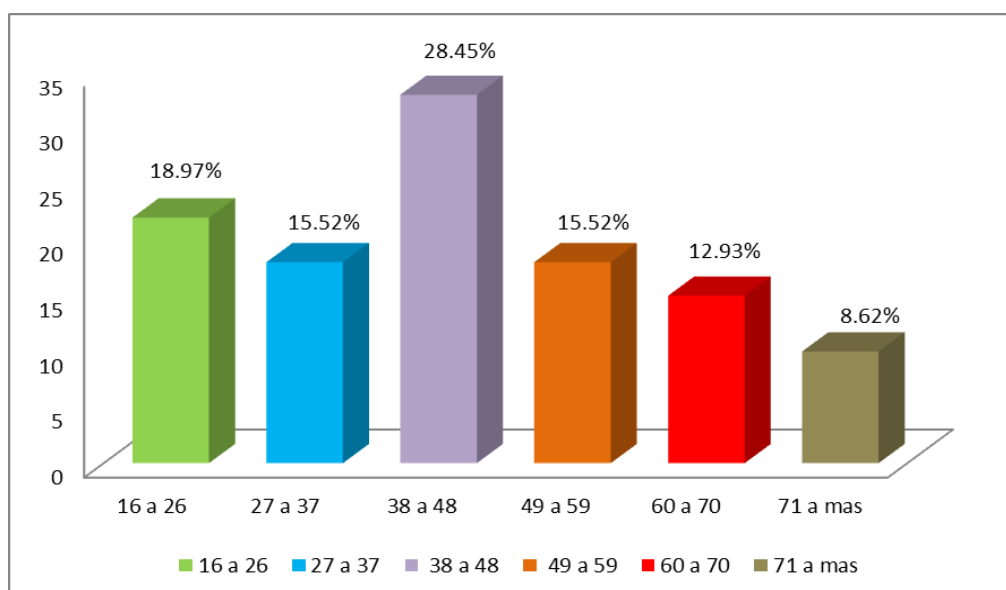
Grupo de edad	Frecuencia	%	% Acumulado
16 a 26	22	18.97%	18.97
27 a 37	18	15.52%	34.49
38 a 48	33	28.45%	62.94
49 a 59	18	15.52%	78.46
60 a 70	15	12.93%	91.39
71 a mas	10	8.62%	100
Total	33	100	100

Fuente: Elaboración propia

Grafico N°1

Distribución de los pacientes según grupo de edades

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012



En el estudio se realizó la distribución de frecuencias y porcentajes de casos de los sujetos que entraron a estudio en los cuales se encontraron los siguientes datos: se estudiaron 116 casos, de los cuales 47.41%(55/116) fueron del sexo masculino y el 52.59% (61/116) fueron de sexo femenino. (Tabla N°3)

Tabla N°3

Distribución de pacientes según sexo

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012

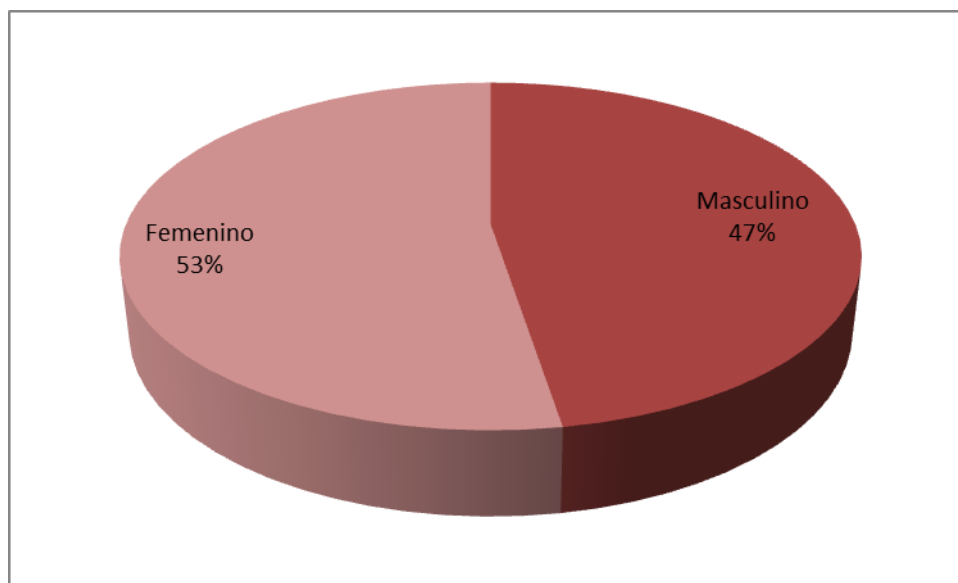
Sexo	Frecuencia	%	% Acumulado
Masculino	55	47.41	47.41
Femenino	61	52.59	100
Total	116	100	100

Fuente: Elaboración propia

Grafico N°2

Distribución de pacientes según sexo

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012



Según la distribución de los pacientes por causas y manifestaciones clínicas un 51.72% (60/116) presento cefalea, 32.76%(38/116) presento ictus, y 6.90%(8/116) presento convulsiones. (Tabla N°4)

Tabla N°4

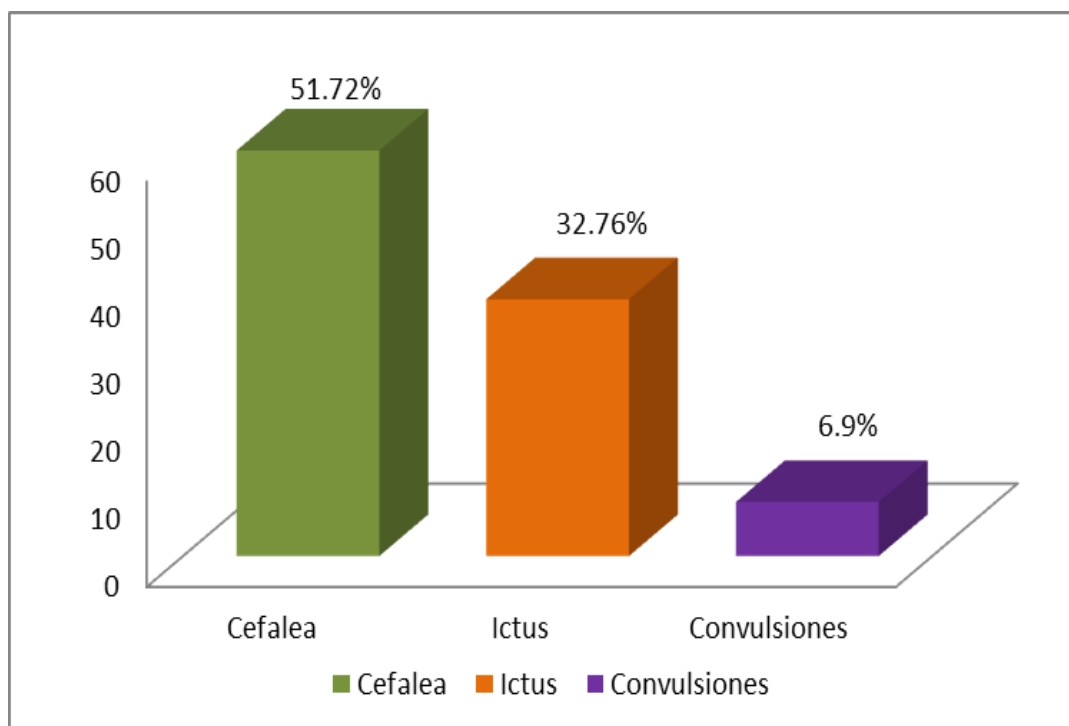
Distribución de pacientes según manifestaciones clínicas de aneurisma
Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012

Manifestaciones clínicas	Frecuencia	%
Cefalea	60	51.72
Ictus	38	32.76
Convulsiones	8	6.9

Fuente: Elaboración propia

Grafico N°3

Distribución de pacientes según manifestaciones clínicas de aneurisma
Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012



Según la distribución de los pacientes por Localización de Aneurisma un 64.65% (75/116) presento aneurisma en Art. Comunicante Posterior, 12.93%(15/116) presento aneurisma en Art. Carótida Interna, 25.86%(30/116) presento aneurisma en Art. Cerebral Anterior, 54.31%(63/116) presento aneurisma en Art. Comunicante Anterior, 8.62%(10/116) presento aneurisma en Art. Coroidea Anterior, 10.34%(12/116) presento aneurisma en Art. Oftálmica, 17.24%(20/116) presento aneurisma en Art. Cerebral Media, 12.07%(14/116) presento aneurisma en Art. Basilar. (Tabla N°5)

Tabla N°5

Distribución de pacientes según localización de aneurisma

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012

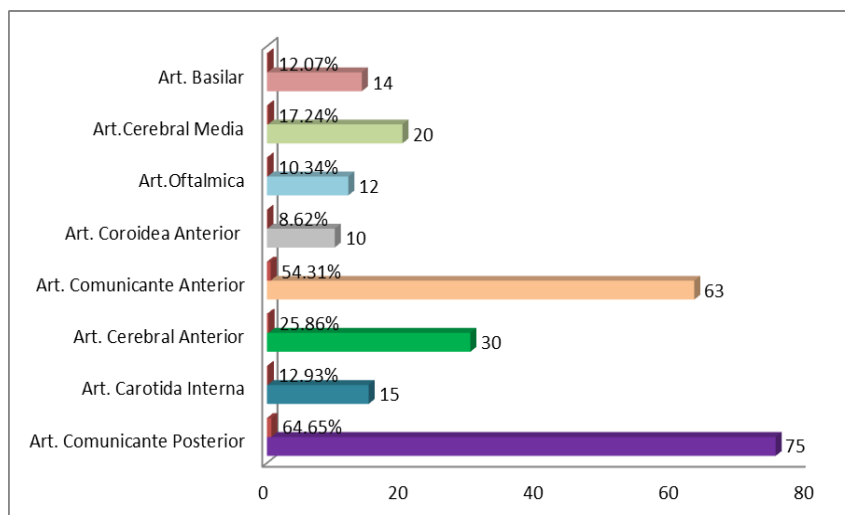
Localización de aneurisma	Frecuencia	%
Art. Comunicante Posterior	75	64.65%
Art. Carótida Interna	15	12.93%
Art. Cerebral Anterior	30	25.86%
Art. Comunicante Anterior	63	54.31%
Art. Coroidea Anterior	10	8.62%
Art. Oftálmica	12	10.34%
Art. Cerebral Media	20	17.24%
Art. Basilar	14	12.07%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N°4

Distribución de pacientes según localización de aneurisma

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas 2012



Análisis de la Sensibilidad, Especificidad y Valores Predictivos

La sensibilidad se define como la capacidad de la prueba para clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad por lo tanto es la capacidad del test para detectar la enfermedad. A los resultados negativos en este grupo se los llama **falsos negativos**, una prueba con alta sensibilidad tiene pocos falsos negativos. La especificidad nos indica la capacidad que tiene la prueba de identificar como sanos a los que efectivamente lo están, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar los sanos. Pruebas con alta especificidad tienen pocos **falsos positivos**.

No hay relación entre sensibilidad y especificidad, así que una prueba puede tener las dos características muy elevadas o muy bajas.

Prueba Diagnostica	Examen confirmatorio Angiografía por Sustracción Digital		Total
	Enfermos	Sanos	
Angiotomografía Positivo(+)	(VP) 35	(FP) 8	43
Angiotomografía Negativo(-)	(FN) 15	(VN) 58	73
Total	50	66	116

Para llevar a cabo los cálculos de la sensibilidad y especificidad de la Angiotomografía se tuvo que elaborar una tabla de 2x2.

Estos datos fueron ingresados en el Aplicativo Epidat 3.1 el cual nos brindó los siguientes resultados:

Tabla N°6 Resultados del Aplicativo Epidat 3.1

Nivel de confianza: 95.0%

Prueba diagnóstica	Prueba de referencia		Total
	Enfermos	Sanos	
Positivo	35	8	43
Negativo	15	58	73
Total	50	66	116

	Valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	70.00	56.30	83.70
Especificidad (%)	87.88	79.25	96.51
Índice de validez (%)	80.17	72.49	87.86
Valor predictivo + (%)	81.40	68.60	94.19
Valor predictivo - (%)	79.45	69.50	89.41
Prevalencia (%)	43.10	33.66	52.55

La validez de la Angiotomografía como método diagnóstico se evalúa por sus dos componentes:

La sensibilidad, se refiere a la capacidad del método diagnóstico de dar un resultado positivo cuando la persona analizada tiene la enfermedad.

La especificidad, se refiere a la capacidad del método diagnóstico de dar un resultado negativo si la persona no tiene la enfermedad.

$$\text{SENSIBILIDAD (S)} = \frac{\text{verdaderos positivos} \times 100}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}}$$

$$\text{ESPECIFICIDAD (E)} = \frac{\text{verdaderos negativos} \times 100}{\text{Verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}}$$

El grado de confiabilidad de este método diagnóstico, se expresa:

Valor Predictivo Positivo, representa la probabilidad de que el paciente tenga la enfermedad al obtenerse un resultado positivo en el método diagnóstico.

Valor Predictivo Negativo, representa la probabilidad de que el paciente no tenga la enfermedad al obtenerse un resultado negativo en el método diagnóstico.

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = \frac{\text{verdaderos positivos} \times 100}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos positivos}}$$

$$\text{Valor Predictivo Negativo (VPN)} = \frac{\text{verdaderos negativos} \times 100}{\text{Verdaderos negativos} + \text{falsos negativos}}$$

Con los datos recabados, se calculó el valor diagnóstico de la Angiotomografía para la evaluación de aneurisma cerebral; al someter la prueba de referencia Angiografía por Sustracción Digital versus la prueba de la Angiotomografía se obtuvo una sensibilidad de 70.00% con un intervalo de confianza de 95.0% que esta entre 56.30% al 83.70%.

Por otro lado se encontró una especificidad de 87.88% con un nivel de confianza del 95.0% que esta entre 79.25% al 96.51%.

VALORES PREDICTIVOS

Para encontrar los valores predictivos se ha utilizado la Angiografía como Gold Estándar.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA ANGIOTOMOGRAFIA:

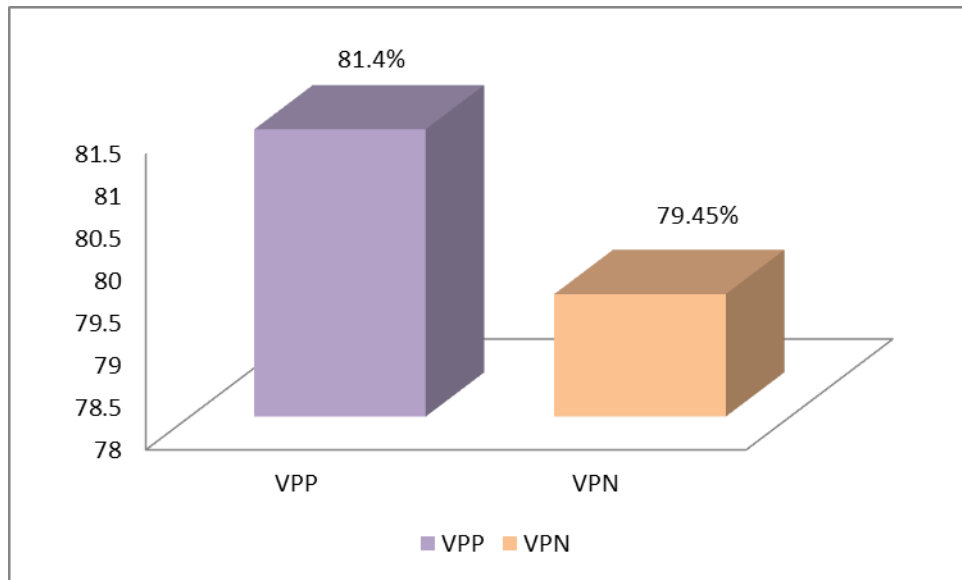
Es la probabilidad condicional de que el paciente con resultado positivo de aneurisma cerebral tenga realmente aneurisma cerebral es del 81.40% con un intervalo de confianza del 95.0% que va desde el 68.60% al 94.19%.

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO DE LA ANGIOTOMOGRAFIA:

Es la probabilidad condicional de que el paciente con resultado negativo para aneurisma cerebral no tenga realmente aneurisma cerebral es de 79.45% con un intervalo de confianza de 95.0% que va desde el 69.50% al 89.41%.

Grafico N°5

Valores predictivos de la Angiotomografía en el Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas.



IV. DISCUSION

En el presente estudio retrospectivo la angiotomografía como herramienta diagnóstica de aneurisma cerebral además de ser una técnica rápida, no dependiente del explorador, no requiere sedación, se eliminan los riesgos de otras técnicas diagnósticas como Angiografía por Sustracción Digital.

El desarrollo de la angiotomografía promete sustituir a la angiografía en el diagnóstico de los aneurismas cerebrales, con la ventaja además de ser un método no invasivo, menos costoso, más rápido y de fácil acceso en tiempos modernos. Teniendo como principales desventajas la baja visibilidad de vasos pequeños, detección de estructuras venosas que pueden simular aneurismas.

Durante este periodo de estudio se incluyeron 116 pacientes por sospecha de aneurisma cerebral en quienes se realizó primero angiotomografía seguido de la angiografía.

La edad promedio de los pacientes fue de 44.72, siendo la moda o edad que más se repite la de 47 años con un rango de edades de 17 a 82 con un valor máximo de 82 y un valor mínimo de 17 años. La desviación estándar fue de 16.

El primer cuartil fue 30 donde el 25% de las edades de los pacientes se encuentran entre los 30 años o por debajo de este así como el tercer cuartil fue 57 donde el 75% de las edades de los pacientes se ubican entre los 57 años o por debajo de este.

En 73 pacientes la angiotomografía fue negativa para aneurisma cerebral de los cuales 15 de ellos se confirmó aneurisma cerebral siendo considerados como **falso negativo**. En estos falsos negativos la angiografía por sustracción digital demostró que los aneurismas cerebrales eran de calibre muy pequeño.

Este hecho pone de manifiesto la disminución de la sensibilidad de la Angiotomografía para la detección de aneurismas pequeños. En nuestro estudio se obtuvo una sensibilidad de 70.0%.

La angiotomografía detectó 43 pacientes con aneurisma cerebral de un total de 116, en 35 de ellos se confirmó aneurisma cerebral; los 8 restantes fueron considerados **falsos positivos**.

De esa manera pudimos obtener una especificidad encontrada en nuestro estudio de 87.88%.

Concordamos con los resultados encontrados por **Julio Ramírez y col. (2004-2005)** en su estudio “**Angiotomografía tridimensional en el diagnóstico del aneurisma cerebral. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins - Diciembre 2004 Mayo 2005**”, en el cual del total de pacientes estudiados se encontró que la sensibilidad de la Angiotomografía-3D para el diagnóstico de aneurismas cerebrales, comparada con la Angiografía convencional, es de 96.61%, la especificidad fue de 80%.

En general los resultados respecto a la especificidad guardan similitud pero en particular a lo que se refiere a la sensibilidad nuestro valor encontrado difiere a los otros estudios debido a los falsos negativos encontrados en nuestra investigación. Por lo que puedo corroborar que la angiotomografía es un método fiable para detección de aneurisma cerebral.

V. CONCLUSIONES

La sensibilidad de la Angiotomografía es de 70.0% con un intervalo de confianza de 95% (IC 95%,56.30 a 83.70)

La especificidad de la Angiotomografía es de 87.88% con un intervalo de confianza de 95%, que va desde 79.25% hasta 96.51%.

El valor predictivo positivo obtenido es de 81.40%(IC 95% que va desde 68.60 al 94.19%) y el valor predictivo negativo fue de 79.45%(IC 95% que va desde el 69.50 al 89.41%)

En lo que se refiere a la distribución de género la población con mayor incidencia de aneurisma cerebral es el sexo femenino con un 53% en comparación con el sexo masculino con un 47%.

La frecuencia encontrada en lo que respecta al grupo de edades se encuentra que los pacientes entre los 16 a 26 años representa un 18.97%, el de 27 a 37 años 15.52%, el de 38 a 48 años 28.45%, el de 49 a 59 años 15.52%, el de 60 a 70 años 12.93% y de 71 años a más 8.62%. Observándose q los pacientes éntrelos 38 a 48 años tienen un mayor predominio.

En cuanto a las manifestaciones clínicas la cefalea fue la manifestación que tuvo mayor frecuencia estando presente en un 56.66% de los casos.

VI. RECOMENDACIONES

La Angiotomografía es un método mínimamente invasivo, menos costoso, más rápido y de fácil acceso en estos tiempos. Debido a sus mencionadas características se recomendaría optar por este método para un diagnóstico de aneurisma cerebral.

Si bien es cierto la angiografía por sustracción digital es el método Gold estándar para un aneurisma cerebral, ahora gracias a la tecnología existe otro método como es la Angiotomografía el cual debería ser estudiada más a profundidad en nuestro país para así contribuir con mejores avances en cuanto a la detección temprana de un aneurisma cerebral.

En la actualidad la Angiotomografía se está convirtiendo en una nueva alternativa para el diagnóstico de aneurisma cerebral pero dicho estudio debe estar acompañado de tecnólogos totalmente especializados y sobretodo bien capacitados para así mostrar una buena imagen y de esa manera se llegue a un diagnóstico certero.

Para llegar a dicho diagnóstico debe existir una buena comunicación y trabajo en equipo tanto el médico radiólogo como el tecnólogo médico en radiología.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS:

1. NIH INSTITUTI NACIONAL DE TRANSTORNOS NEUROLOGICOS Y ACCIDENTES CEREBROVASCULARES. Office of Communications and Public Liaison National Institute of Neurological Disorders and Stroke National Institutes of Health Bethesda, MD 20892, Publicación de NIH 11-5505s. Revisado March 26, 2013. Disponible en http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/aneurismas_cerebrales.htm
2. CLINICA NEUROS
 - a. http://www.neuros.net/es/generalidades_aneurismas.php
(accessed 09 April 2014)
3. WINTERMARK, A. et al. Multislice computerized tomography angiography in the evaluation of intracranial aneurysms: a comparison with intraarterial digital subtraction angiography 2003 Suiza April 2003 / Vol. 98 / No. 4 / Pages 828-836
4. *Julio Ramírez y col. (2004-2005) "Angiotomografía tridimensional en el diagnóstico del aneurisma cerebral. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins - Diciembre 2004 Mayo 2005"*
5. PINILLA G. et al. *"Angiografía cerebral por tomografía en el diagnóstico de aneurismas 2006 .Barranquilla, Colombia.*
6. Rocca U, Rosell A, Dávila A, Bromley L, Palacios F. Aneurismas cerebrales. Revista Neuro-Psiquiatría del Perú. 2011 [citado 8 Jun 2012]; 64(4). Disponible en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/Neuro_psiquiatria/v64_n4/aneurismas_cerebrales.htm

7. Rocca U, Rosell A, Dávila A, Bromley L, Palacios F. Aneurismas cerebrales. Revista Neuro-Psiquiatría del Perú. 2011 [citado 8 Jun 2012]; 64(4). Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/Neuro_psiquiatria/v64_n4/aneurismas_cerebrales.htm
8. PARDO PUMAR, María Isabel: «Tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales mediante la utilización del coils largables». Santiago de Compostela: Universidade. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, 2009. ISBN 978-84-9887-200-2
9. CENTRO ENDOVASCULAR NEUROLOGICO. BUENOS AIRES. 2010 Disponible en http://www.centroendovascular.com.ar/pdf/que_es_angiografia.pdf
10. INVESTIGACIONES VASCULARES. BUENOS AIRES. 2013 Disponible en http://www.investigacionesvasculares.com/interior_preg_frec_angiografia_interv.asp
11. NOVELLINE ROBERT A. Fundamentos de radiología. 2000. España. Página 534.
12. RadiologyInfo.org Exploración del cuerpo por TAC Página 2 de 8
a. 2013, Repasada en May-17-2013. Disponible en: <http://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/bodyct.pdf>.
13. INFORADIOLOGIA. Información para el público.
<http://www.inforadiologia.org/readcontents.php?file=pdf/371bc.pdf>.
Consulta 09 abril 2013

- 14.MOSQUERA A, Walter, REYES P, Rafael, AGUILERA N, Fabio M et al.
Utilidad de la angiografía por tomografía axial computarizada en la
evaluación anatómica de los pacientes pediátricos con cardiopatías
congénitas. Rev. Col. Cardiol. [online]. sep./oct. 2007, vol.14, no.5
[citado 07 julio de 2009], p.331-336.
- 15.JORGE BAHAMONDES M. Angiografía por Tomografía Multicorte.
Santiago de Chile. 2009

ANEXOS

ANEXO 1.

Ficha de recolección de datos

Historia clínica:

1. Datos personales:

- | | | |
|---------|----------|--------------------------|
| a) Edad | 16-26 | <input type="checkbox"/> |
| | 27-37 | <input type="checkbox"/> |
| | 38-48 | <input type="checkbox"/> |
| | 49-59 | <input type="checkbox"/> |
| | 60-70 | <input type="checkbox"/> |
| | 71 a más | <input type="checkbox"/> |
| b) Sexo | (M) (F) | |

2. Manifestaciones Clínicas:

- | | Presencia | Ausencia |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Cefalea | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Ictus | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Convulsiones | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Informe

- a) Positivo para aneurisma cerebral ☐
- b) Negativo para aneurisma cerebral ☐

4. Localización de aneurisma

- a) Art. Comunicante Posterior ☐
- b) Art. Carótida Interna ☐
- c) Art. Cerebral Anterior ☐
- d) Art. Comunicante Anterior ☐
- e) Art. Coroidea Anterior ☐
- f) Art. Oftálmica ☐
- g) Art. Cerebral Media ☐
- h) Art. Basilar ☐

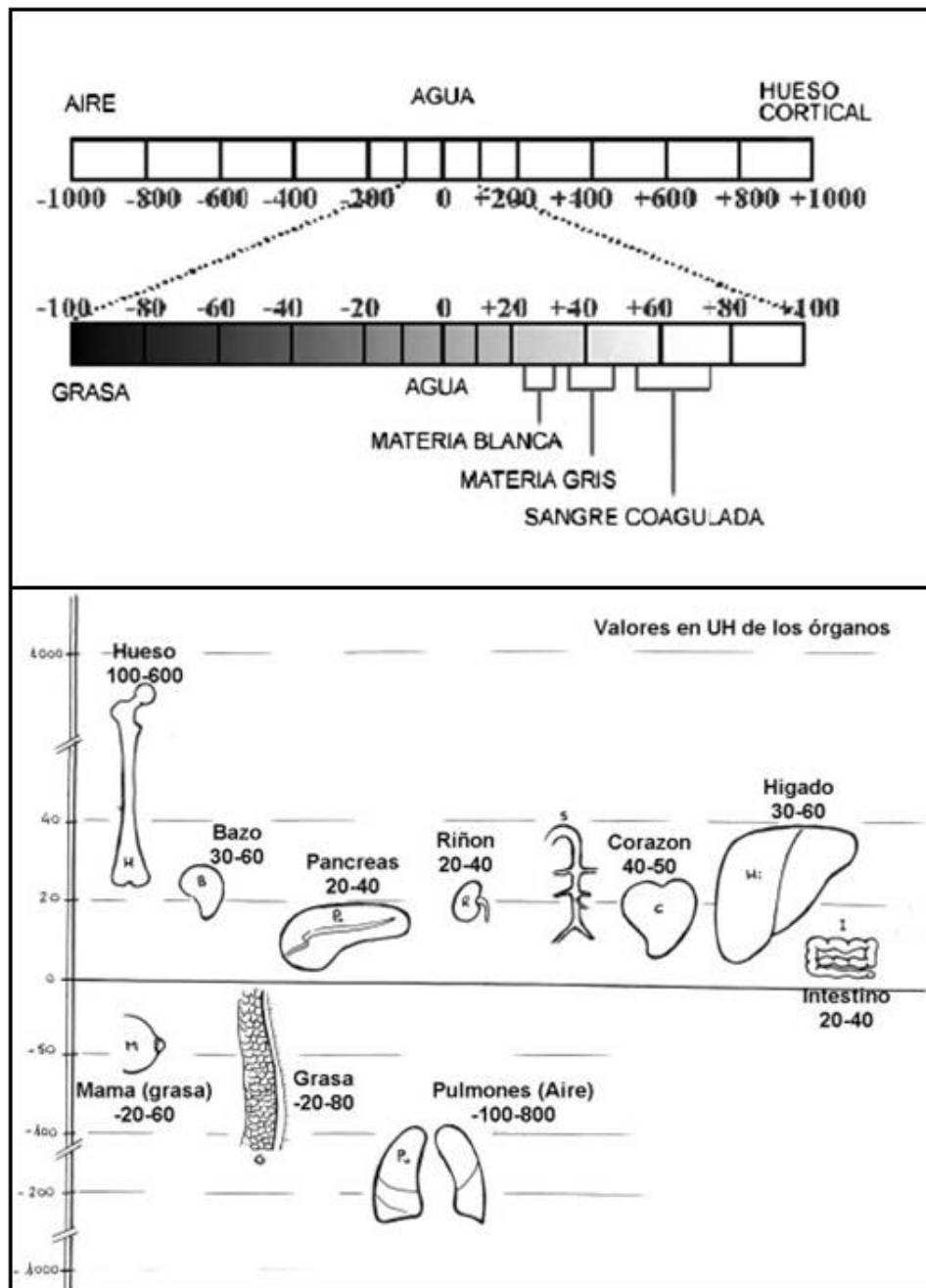
ANEXO 2.

Tomografía computarizada



Tomografía computada (TC): En este procedimiento, un delgado haz de rayos X es rotado alrededor del área del cuerpo que va a ser visualizada. A través de procesos matemáticos muy complicados llamados algoritmos, la computadora puede generar imágenes tridimensionales de una sección del cuerpo. La TC es muy minuciosa y proporciona al médico excelente información.

ANEXO 3.



Escala de Unidades Hounsfield (UH): Arriba, rango de UH según densidades de los tejidos. Abajo, valores de UH para los principales órganos.

ANEXO 4.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA



Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático»

Lima, 3 de junio de 2014

RESOLUCIÓN DE DECANATO N.º 0986-D-FM-2014

Visto el Expediente N.º 10701-FM-2014 de la Unidad de Trámite Documentario y Archivo de la Facultad de Medicina, sobre aprobación de Proyecto de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Oficio N.º 0643/FM-EAPTM/2014, el Director de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, informa que el Proyecto de Tesis que figura en la propuesta, cuenta con opinión favorable de la Comisión de Investigación de la citada Escuela para su ejecución;

Que, en las Normas para la Elaboración de Tesis para optar el Título Profesional en las Escuelas Académico Profesionales de la Facultad de Medicina, aprobado mediante Resolución de Decanato N.º 1242-FM-1996 de fecha 27 de julio de 1996, ratificada con Resolución Rectoral N.º 5293-CR-1996 de fecha 23 de agosto de 1996, en su Capítulo I. Introducción, se establece lo siguiente: *"La tesis deberá ser un trabajo individual inédito de aporte original, que no haya sido presentado en Congresos o Eventos"*; así mismo, en su Artículo 6.3 del Capítulo VI se señala que el Proyecto debe ser aprobado por Resolución de Decanato para proceder a su ejecución; y,

Estando a lo establecido por el Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y en uso de las atribuciones conferidas al Decano, con cargo a dar cuenta al Consejo de Facultad;

SE RESUELVE:

1º Aprobar el Proyecto de Tesis, según detalle:

ESTUDIANTE: ALEXANDRA AGUIDA OLIVARES SANCHEZ CÓD. 08010458 E.A.P. TECNOLOGÍA MÉDICA ÁREA: RADIOLOGÍA	TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS: "VALOR DIAGNÓSTICO DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA EN LA EVALUACIÓN DE ANEURISMA CEREBRAL – INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS EN EL PERÍODO ENERO – DICIEMBRE 2012"
ASESOR: MG. CELSO MANUEL HUAMAN CORREA CÓDIGO DOCENTE: 033235	

2º Encargar a la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, el cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese, archívese.

DR. CARLOS A. SAAVEDRA LEVEAU
Director Académico



DR. HERMAN VILDOZOLA GONZALES
Decano

c.c. Decanato
EAP Tecnología Médica / Interesada

/vjm

Av. Grau 755 - Lima 1. Apartado Postal 529 – Lima 100 – Perú Telf. (511) 3283229 – (511) 3283238
Web: www.medicina.unmsm.edu.pe

ANEXO 5.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Lima, 14 de agosto de 2014

OFICIO N° 0886/FM-EAPTM/2014

Doctora

PILAR MAZZETI SOLER

Directora

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

Presente.-

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla cordialmente, y a la vez presentar a nuestra tesista Alexandra Aguida Olivares Sánchez – Código 08010458 de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica - Área de Radiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, quien se encuentra realizando su Tesis titulada **“VALOR DIAGNÓSTICO DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA EN LA EVALUACIÓN DE ANEURISMA CEREBRAL – INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS EN EL PERÍODO ENERO – DICIEMBRE 2012”**, por lo que se solicita dar las facilidades durante los meses de agosto, setiembre y octubre del 2014 para el acceso al Área de Neurología y Tomografía Espiral Multicorte, con la finalidad de revisar las historias clínicas reportadas con aneurisma cerebral de los meses de enero a diciembre 2012, para la ejecución de su tesis.

Agradeciendo por anticipado la atención a la presente, la oportunidad es propicia para reiterar mi más alta consideración.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA

Mg. JOSE ANTONIO PAREDES ARRASCUE
DIRECTOR
E.A.P. TECNOLOGIA MEDICA

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA

Dr. HERMAN VILVOZOLA GONZÁLES
DECANO

